

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-078171
(43)Date of publication of application : 23.03.1999

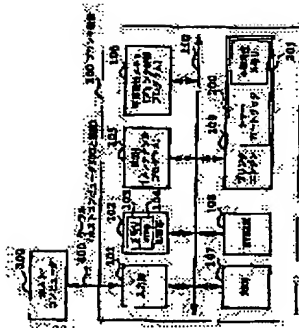
(51)Int.Cl.
B41J 29/38
B41J 5/30
B41J 32/00
G03G 15/08
G06F 3/12

(21)Application number : 09-239774 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 04.09.1997 (72)Inventor : OKUTSU TOSHIHISA

(54) PRINTER, RECORDING AGENT SUPPLY, AND CONTROL PROGRAM UPDATING METHOD FOR PRINTER

(57)Abstract
PROBLEM TO BE SOLVED: To automate version up by inputting version information to a printer and updating a control program stored in the printer if the version information inputted from a recording agent supply is more up-to-date than the version information stored in the printer.

SOLUTION: When a toner cartridge 200 is shipped from a shop or a factory, a program version up data is stored in a nonvolatile memory 201 built in the toner cartridge 200 using the download utility of a host computer 300. On the other hand, a control section 102 in a printer 100 examines the program version up data in the toner cartridge 200 at the time of turn on power and updates a control program stored in the printer 100 with a control program inputted from the toner cartridge 200 if that data is more up-to-date thus performing version up of the printer control program.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

特開平 11-78171

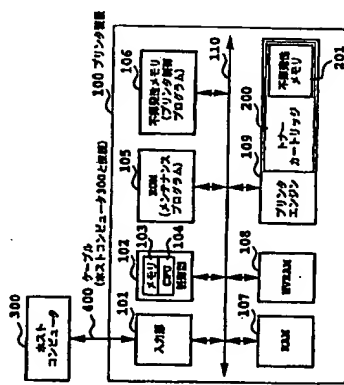
(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 3 月 23 日

(51) Int. Cl. ⁶	種別記号	出願人
B 41 J 29/38	F I	000001007
B 41 J 5/30	B 41 J 29/38	Z
B 41 J 32/00	B 41 J 5/30	Z
G 03 G 15/08	G 03 G 15/08	K
G 06 F 3/12	G 06 F 3/12	K
審査請求 未請求	請求項の数 9	OL (全 8 頁)
(21) 出願番号	特願 9-239774	(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 9 月 4 日	(72) 発明者 奥津 俊久 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号
		(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外 1 名) ン株式会社内 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号

(54) 【発明の名称】 プリント装置、記録部供給装置、並びにプリント装置の制御プログラム更新方法

(57) 【要約】

【課題】 プリント装置、記録部供給装置、並びにプリント装置の制御プログラム更新方法に、制御プログラム更新方法を自動的に実行できるようにすること。
【解決手段】 106 は書き換え可能な不揮発性メモリであり、プリント装置 100 を格納する。108 は NVRAM (不揮発性メモリ) であり、プリント装置 100 の装置情報と不揮発性メモリ 106 に現在格納しているプリント装置 100 のバージョン情報を格納する。プリント装置 100 に格納自在なトナーカートリッジ 200 は不揮発性メモリ 201 を内蔵する。不揮発性メモリ 201 には、他の制御プログラムと、その対応装置情報の装置コードと、そのバージョンコードを格納する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記憶手段に記憶した制御プログラムの制御により動作し、着脱自在とされた記録部供給手段から供給される記録部を消費して記録を行うプリント装置において、

前記記憶手段が記憶している制御プログラムのバージョン情報を記憶する情報記憶手段と、

装置に記憶した前記記憶手段から、装置を制御する他の制御プログラムと該他の制御プログラムのバージョン情報を入力する情報入力手段と、

前記情報記憶手段が記憶しているバージョン情報と前記情報入力手段から入力したバージョン情報とを比較し、前記情報入力手段から入力したバージョン情報のほうが新しいときには、前記記憶手段の内容を前記他の制御プログラムで更新するプログラム更新手段とを備えることを特徴とするプリント装置。

【請求項 2】 前記情報記憶手段により装置の装置情報をさらに記憶し、

前記情報入力手段により前記記録部供給手段を使用できる装置の装置情報をさらに入力し、

それぞれの装置情報が同一機種を表すものかを判定する判定手段を備え、

同一機種を表すとき前記記憶手段に記憶した制御プログラム更新手段による制御プログラムの更新を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のプリント装置。

【請求項 3】 前記情報記憶手段は不揮発性メモリであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のプリント装置。

【請求項 4】 前記記録部供給手段はトナーカートリッジであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のプリント装置に着脱自在とされた前記プリント装置が消費する記録部を供給する記録部供給装置であって、

前記プリント装置を制御する制御プログラムと該制御プログラムのバージョン情報を記憶する情報記憶手段、前記プリント装置により読み出し可能に備えることを特徴とする記録部供給装置。

【請求項 6】 前記情報記憶手段は不揮発性メモリであることを特徴とする請求項 5 に記載の記録部供給装置。

【請求項 7】 前記記録部供給装置はトナーであることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の記録部供給装置。

【請求項 8】 記憶手段に記憶した制御プログラムの制御により動作し、前記記憶手段が記憶している制御プログラムのバージョン情報を記憶する情報記憶手段を備え、着脱自在とされた記録部供給手段から供給される記録部を消費して記録を行うプリント装置の制御プログラム更新方法であって、

前記情報記憶手段から前記記憶手段が記憶している制御プログラムのバージョン情報を読み出すとともに、装置

した前記記録部供給手段から、装置を制御する他の制御プログラムと該他の制御プログラムのバージョン情報を入力する情報取得ステップと、

前記情報取得ステップで取得したバージョン情報と前記記憶手段に記憶したバージョン情報とを比較し、前記記憶手段に記憶したバージョン情報のほうが新しいときには、前記記憶手段の内容を前記他の制御プログラムで更新するプログラム更新手段とを備えることを特徴とするプリント装置の制御プログラム更新方法。

10 【請求項 9】 前記情報記憶手段は装置の装置情報をさらに記憶しており、

前記情報取得ステップにおいて、さらに、前記情報記憶手段から前記装置情報を読み出すとともに、装置した前記記録部供給手段から、前記記録部供給手段を使用できる装置の装置情報を取得し、

それぞれの装置情報が同一機種を表すものかを判定する判定ステップを含み、

同一機種を表すとき前記記憶手段に記憶した制御プログラム更新手段による制御プログラムの更新を行うことを特徴とする請求項 8 に記載のプリント装置の制御プログラム更新方法。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプリント装置、記録部供給装置、並びにプリント装置の制御プログラム更新方法に、特に、レーザービームプリンタやインクジェットプリンタ、複写機、プロッタ等の、記録部を記録媒体に作用させて画像情報を印刷するプリント装置、記録部供給装置、並びにプリント装置の制御プログラム更新方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のプリント装置では、プリント装置を制御するプログラムを書き換え可能な不揮発性メモリ、例えばフラッシュメモリに内蔵する構成を採用するものがあつた。プログラムを書き換え可能な不揮発性メモリに内蔵するので、製品出荷後、プログラムを新しいバージョンのものに更新することができ、バージョンアップデータはフロッピーディスクなどの記憶媒体に格納し、ホストコンピュータを介してプリント装置へダウンロードしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の装置においては次のような課題があつた。

【0004】 プリント装置のプログラムを新しいバージョンへ変更するには、ユーザーまたは販売店のサービスマンがプリント装置に接続したホストコンピュータのダウンロードユーティリティを操作して、プログラムのバージョンアップデータをプリント装置に送って読み込ませる操作を行う必要があり煩雑であつた。また、出荷した全ての製品についてのバージョンアップを販売店のサービスマンがユーザー先に出向いて行うことは、多大

な手間とコストがかかり実用的でない。
[0005]そこで、本発明は上述の点に鑑みて成され
たもので、プリンタ装置に着脱自在で記憶装置を供給する
記憶供給装置が制御プログラムと記憶装置を供給する
態様と、上記の課題を解決したプリンタ装
置、記憶供給装置、並びにプリンタ装置の制御プログラ
ム更新方法を提供することを目的とする。

[0006]

[課題を解決するための手段] 上記目的を達成するため
に、請求項1に記載の本発明の装置では、記憶手段に記
載した制御プログラムの制御により動作し、着脱自在と
された記憶供給手段から供給される記憶装置を消費して
記録を行うプリンタ装置において、前記記憶手段が記憶
している制御プログラムのバージョン情報を記憶する情
報記憶手段と、装着した前記記憶供給手段から、装置
を制御する他の制御プログラムと記憶装置の制御プログラ
ムのバージョン情報を入力する情報入力手段と、前記情報
記憶手段が記憶しているバージョン情報と前記情報入力
手段から入力したバージョン情報とを比較し、前記情報
入力手段から入力したバージョン情報のほうが新しいと
きには、前記記憶手段の内容を前記記憶の制御プログラ
ムで更新するプログラム更新手段とを備えることを特徴と
する。

[0007]ここで、請求項2に記載の本発明の装置で
は、前記記憶供給手段により装置の記憶装置をさらに配
施し、前記情報入力手段により前記記憶供給手段を配
用できる装置の記憶装置をさらに入力し、それぞれの機
器情報が同一機器を表すものかを判定する判定手段を備
え、同一機器を表すものと判定されたときに前記プログラ
ム更新手段による制御プログラムの更新を行うこともでき
る。

[0008]ここで、請求項3に記載の本発明の装置で
は、前記記憶供給手段は不揮発性メモリとすることもで
きる。

[0009]ここで、請求項4に記載の本発明の装置で
は、前記記憶供給手段はトナーカートリッジとすること
もできる。

[0010]ここで、請求項5に記載の本発明の装置で
は、請求項1ないし4のいずれかに記載のプリンタ装置
に着脱自在とされた前記プリンタ装置が消費する記憶利
を供給する記憶供給装置であって、前記プリンタ装置
を制御する制御プログラムと記憶装置の制御プログラ
ムのバージョン情報と記憶供給手段と、前記プリンタ装置
により読み出し可能な態様に備えることを特徴とする。

[0011]ここで、請求項6に記載の本発明の装置で
は、前記記憶供給手段は不揮発性メモリとすることもで
きる。

[0012]ここで、請求項7に記載の本発明の装置で
は、前記記憶供給手段はトナーとすることもできる。

[0013]上記目的を達成するために、請求項8に記

載の本発明の方法では、記憶手段に記憶した制御プロ
グラムの制御により動作し、前記記憶手段が記憶している
制御プログラムのバージョン情報を記憶する情報記憶手
段を備え、着脱自在とされた記憶供給手段から供給さ
れる記憶装置を消費して記録を行うプリンタ装置の制御プ
ログラム更新方法であって、前記情報記憶手段から前記
記憶手段が記憶している制御プログラムのバージョン情
報を読み出すとともに、装着した前記記憶供給手段から
装置を制御する他の制御プログラムと記憶装置の制御プ
ログラムのバージョン情報を入力する情報取得ステッ
プと、前記情報取得ステップで取得した前記バージョン情
報と、前記記憶供給手段から供給されるバージョン情報
とを比較し、前記記憶供給手段から入力したバージョン
情報のほうが新しいときには、前記記憶手段の内容を前
記記憶の制御プログラムで更新するプログラム更新ステッ
プとを含むことを特徴とする。

[0014]ここで、請求項9に記載の本発明の方法で
は、前記記憶供給手段は装置の記憶装置をさらに記憶し
ており、前記情報取得ステップにおいて、さらに、前記
情報記憶手段から前記記憶供給手段を読み出すとともに、装
着した前記記憶供給手段から、装置を制御する他の制御プ
ログラムのバージョン情報とを比較し、それぞれの機器情
報が同一機器を表すものかを判定する判定ステップを含
み、同一機器を表すものと判定されたときに前記プログラ
ム更新ステップを遂行することもできる。

[0015]

[発明の実施形態] 以下、本発明にかかる一実施の形
態のプリンタ装置およびトナーカートリッジについて図
面を参照して説明する。

[0016]図1は本発明の一実施の形態の詳細なブロ
ック図である。

[0017]図面において、100はプリンタ装置、2
00はプリンタ装置100に着脱自在とされたトナーカ
ートリッジであり、ユーザーが簡単に交換できる構成に
なっている。トナーカートリッジ200はプリンタ装置
100に消耗品であるトナーを供給し、プリンタ装置1
00はトナーを消費して記録を行う。300はホストコ
ンピュータであり、接続ケーブル400によってプリン
タ装置100と接続される。

[0018]プリンタ装置100は以下のブロックから
構成され、各ブロックは内部バス110により互いに接
続される。

[0019]すなわち、101は入力部であり、ホスト
コンピュータからデータを入力する。102はメモリ
03、CPU104で構成される制御部であり、プリン
タ装置100全体の動作を制御する。

[0020]105はROMであり、プリンタ装置10
0の制御プログラムのバージョンアップを行うメンテナ
ンスプログラムとを格納する。106は書き換え可能な不
揮発性メモリであり、プリンタ制御プログラムを格納す
る。108はNVRAM（不揮発性メモリ）であり、プ

リンタ装置100の機種情報と、不揮発性メモリ108
に現在格納しているプリンタ制御プログラムのバージョ
ン情報を格納する。不揮発性メモリ106、NVRAM
108の記憶内容は、電源を切っても保持される。

[0021]107はRAMであり、プリントする画像
データを格納する。109はプリンタエンジンであり、
これにより記録紙等に永久可視像を形成する。プリンタ
エンジン109には、トナーカートリッジ200が装着
される。トナーカートリッジ200は不揮発性メモリ2
01を内蔵しており、ここにはプリンタ装置100の制
御プログラムのプログラムバージョンアップデータが格
納される。この不揮発性メモリ201には、NVRAM
を使用することができ、

[0022]図2は本発明のプリンタ装置、トナーカ
ートリッジ、ホストコンピュータの関係を示す説明図であ
る。

[0023]図面において100はプリンタ装置、20
0はプリンタ装置100に着脱自在な交換用トナーカ
ートリッジ、201はトナーカートリッジ200に内蔵す
る不揮発性メモリ、300はホストコンピュータであ
る。

[0024]販売店、または製品製造工場ではトナーカ
ートリッジ300を出荷する際に、ホストコンピュータ
300のダウンロードユーティリティを用いて、トナ
ーカートリッジ200に内蔵する不揮発性メモリ201
にプログラムバージョンアップデータを格納しておく。
プログラムバージョンアップデータとは、プリンタ装置
100の不揮発性メモリ106に格納してある制御プロ
グラムを新しいものに書き換えるためのデータである。
[0025]プログラムバージョンアップデータが格納
された不揮発性メモリ201を内蔵するトナーカ
ートリッジ200は、ユーザー自身が交換することができ
る。あるいは、サービスマンがメンテナンスサービス時に交
換してもよい。そして、プリンタ装置100を起動する
と不揮発性メモリ201に格納したバージョンアップデ
ータが読み出される。

[0026]図3はトナーカートリッジ200の機
成を示す説明図である。

[0027]図面、200aはトナーカートリッジ本
体、201は書き換え可能な不揮発性メモリ、202は
プリンタ装置100の不揮発性メモリ201を電気的に
接続するための接続点である。この接続点202は不揮発性
メモリ201の端子201aに接続しており、トナーカ
ートリッジ200が示さないプリンタ装置100に装
着されるとプリンタ装置100側の接続点と接続するよう
に配置されており、内部バス110を通してバージョン
アップデータを入力することができる。

[0028]図4は、トナーカートリッジ200内蔵の
不揮発性メモリ201に格納されるプログラムバージョ
ンアップデータの構成例を示す説明図である。

[0029]プログラムバージョンアップデータは、少
なくとも以下の3つの部分で構成される。

[0030]まず、41の部分は対応機種情報である機
種コードを表す。次に、42の部分はバージョンコード
を表す。そして、43の部分は、機種コード41が表す
機種バージョンコード42が表すバージョンのプログラ
ムデータ本体を表す。このプログラムデータ43は、
後述の処理によってプリンタ装置100の不揮発性メモ
リ106に新しい制御プログラムとして書き込まれるプ
ログラムデータである。

[0031]図5は、プリンタ装置100のNVRAM
108に格納されるデータの構成例を示す説明図であ
る。

[0032]まず、51の部分はプリンタ装置100の
機種情報である機種コードを表す。そして、52の部分
はバージョンコードを表す。このバージョンコード52
は、プリンタ装置100の不揮発性メモリ106に現在
格納されているプリンタ制御プログラムのバージョン情報
を表す。

[0033]図6は、トナーカートリッジ200にプロ
グラムバージョンアップデータを予め格納する処理を示
すフローチャートである。

[0034]図6の処理は、販売店またはトナーカ
ートリッジ製造工場において製品出荷直前にトナーカ
ートリッジの不揮発性メモリ201にプログラムバージョ
ンアップデータを格納する処理である。ダウンロードユー
ティリティを備えるホストコンピュータとプリンタ装置を
接続し（図1参照）、出荷するトナーカートリッジをプ
リンタ装置にセットすることによってこの処理を行う。

[0035]ステップS60において、ホストコンピ
ュータ300のダウンロードユーティリティを操作して、
ホストコンピュータ300がプリンタ装置100にメン
テナンスコマンドを発行し、ステップS61に進む。

[0036]ステップS61において、プリンタ装置1
00はメンテナンスコマンドを受け取る。するとプリン
タ装置100の処理は、それまで行っていた不揮発性メ
モリ106のプリンタ制御プログラムから、ROM10
5に格納されたメンテナンスプログラムの処理に移行す
る。そして、ステップS62に進む。

[0037]ステップS62では、メンテナンスプロ
グラムに処理が行われているので、プリンタ装置100は
ホストコンピュータ300から受信したプログラムバ
ージョンアップデータ（機種コード、バージョンコード、
制御プログラム）をロードし、トナーカートリッジ20
0の不揮発性メモリ201に格納する。

[0038]以上の処理を終了したトナーカートリッ
ジ200を格納して出荷する。

[0039]図7は、ユーザーがトナーカートリッ
ジ交換時にプリンタ装置100のプリンタ制御プログラ
ムバージョンアップされる更新処理を示すフローチャート

であり、プリンタ装置100の制御部102がこの処理を司る。

【0040】プリンタ装置100は電源投入時に制御部102によりメモリ200のプログラムの内容が処理され、トナーカートリッジ200のプログラムバージョンアップデータと照合し、バージョンアップが必要であればプリンタ制御プログラム100のバージョンアップを行い、その後プリンタ制御プログラム100に処理を移行するものである。

【0041】ステップS70において、ROM105に格納されたメンテナンスプログラムが実行され、カートリッジ200の不揮発性メモリ201に格納されたプログラムバージョンアップデータのうちのバージョンコード41とバージョンコード42を照合し、ステップS71に進む。

【0042】ステップS71において、NVRAM108に格納されるプリンタ装置100の機種コード51とバージョンコード52を照合し、ステップS72に進む。

【0043】ステップS72において、ステップS70で読み出されたトナーカートリッジ200からの機種コード41とステップS71で読み出されたプリンタ装置100の機種コード51とを比較する。ここで、両機種コード41、51が一致したならば同一機種のトナーカートリッジ200が装着されていると判定してステップS73に進む。一方、一致しなかった場合は異なる機種のもので装着されているのでバージョンアップは行わないためステップS75に進み、プリンタ制御プログラム100に処理を移行する。

【0044】ステップS73において、ステップS70で読み出されたトナーカートリッジ200からのバージョンコード42とS71で読み出されたプリンタ装置100の現在のバージョンコード52を比較する。ここで、ステップS70で入力したトナーカートリッジ200からのバージョンコード42のほうが不揮発性メモリ106に現在格納されているもののバージョンより新しい値を示すときには、ステップS74に進む。一方、新しい値の場合はプリンタ装置100の現在のバージョンコード52のほうがより新しいバージョンのもので、バージョンアップの必要がないため、ステップS75に進み、プリンタ制御プログラム100に処理を移行する。

【0045】ステップS74において、トナーカートリッジ200に格納されたプログラムバージョンアップデータのプログラムデータ43を書き換え可能な不揮発性メモリ106に書き込んで元の制御プログラム100を更新し、ステップS75に進む。即ち、ステップS74を行うことでプリンタ装置100の不揮発性メモリ106に格納してあるプリンタ制御プログラム100のバージョンアップが完了したことになる。

【0046】ステップS75において、処理を書き換え

可能な不揮発性メモリ106に格納されたプリンタ制御プログラム100に格納して、プリンタ装置としての処理を開始する。

【0047】このように本実施の形態によれば、プリンタ装置は装置起動時に装着されたトナーカートリッジ内のメモリに格納されたバージョンアップデータを参照して、新しいバージョンであればプリンタ装置のプログラムを新しいバージョンへ更新する。即ち消耗品であるトナーカートリッジの交換時点で、ユーザーがプログラムバージョンアップを指示することなくプリンタ装置100のバージョンアップを自動的に更新することが可能になる。

【0048】したがって、販売店のサービスマンはバージョンアップのために製品出荷先へ向く必要がなくなる。また、トナーカートリッジに内蔵する書き換え可能な不揮発性メモリにバージョンアップデータを格納するため、販売店における製品出荷前にバージョンアップデータの書き込みが行えるので最新のバージョンアップデータを格納したトナーカートリッジを販売することが可能。

【0049】なお、上記の例ではトナーカートリッジに不揮発制御メモリを内蔵するようにしたが、同様にプリンタ装置の使用とともに消滅されるインクカートリッジに不揮発制御メモリを内蔵し、ここにバージョンアップデータを書き込んでおいてもよい。

【0050】本発明方法は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用してもよい。また、本発明方法はシステムあるいは装置にもプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。この場合、本発明方法を実行するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体をシステムあるいは装置に読み出すことによって、そのシステムあるいは装置が、本発明方法の効果を享受することが可能になる。

【0051】
【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、プリンタ装置を制御する制御プログラムとその制御プログラムのバージョン情報を記憶する情報記憶手段を備え、可能な限り最新のバージョンアップデータをプリンタ装置に格納し、当該バージョン情報をプリンタ装置に入力し、プリンタ装置が記憶したバージョン情報を読み出して比較して最新のバージョンアップデータをプリンタ装置に格納し、即ち新しいバージョンアップデータをプリンタ装置に格納し、プリンタ装置のバージョンアップを自動的に更新することなく消耗品であるトナーカートリッジ等の記憶媒体に格納したバージョンアップデータを参照して、最新のバージョンアップデータをプリンタ装置に格納し、プリンタ装置のバージョンアップを自動的に更新することが可能になる。また、販売店のサービスマンがバージョンアップのために

製品出荷先へ向く必要がなくなり、トナーカートリッジ等の記憶媒体に格納したバージョンアップデータをプリンタ装置に格納し、最新のバージョンアップ情報を参照して、最新のバージョンアップデータをプリンタ装置に格納し、プリンタ装置のバージョンアップを自動的に更新することが可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の概略ブロック図である。

【図2】本発明のプリンタ装置、トナーカートリッジ、ホストコンピュータの構成を示す説明図である。

【図3】トナーカートリッジの構成を示す説明図である。

【図4】トナーカートリッジの不揮発性メモリに格納されるプログラムバージョンアップデータの構成例を示す説明図である。

【図5】プリンタ装置のNVRAMに格納されるデータを示す説明図である。

【図6】トナーカートリッジにプログラムバージョンア

100 プリンタ装置

101 入力部

102 制御部

103 CPU

104 ROM

105 ROM

106, 201 不揮発性メモリ

107 RAM

108 NVRAM

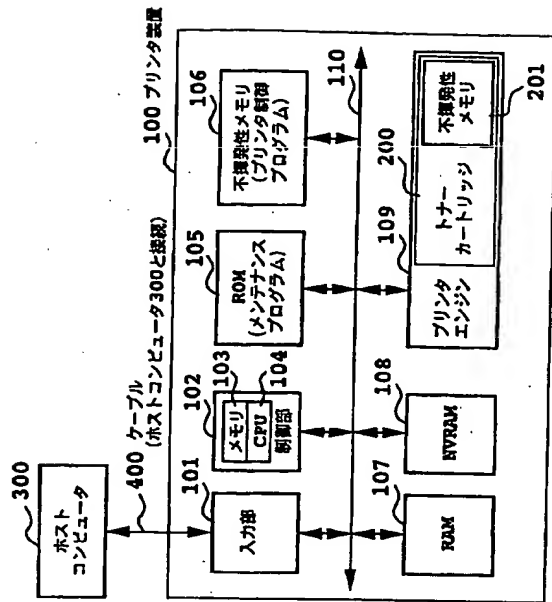
109 プリンタエンジン

200 トナーカートリッジ

300 ホストコンピュータ

400 接続ケーブル

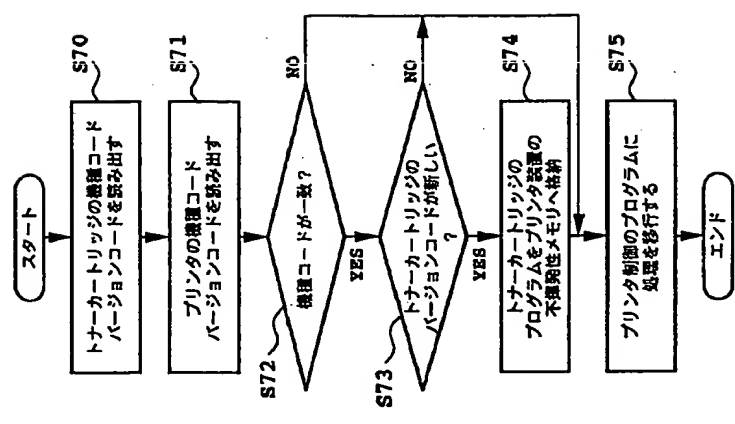
【図1】



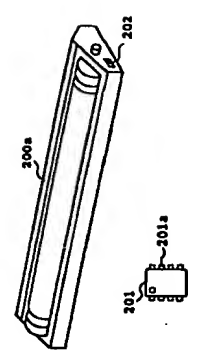
【図5】



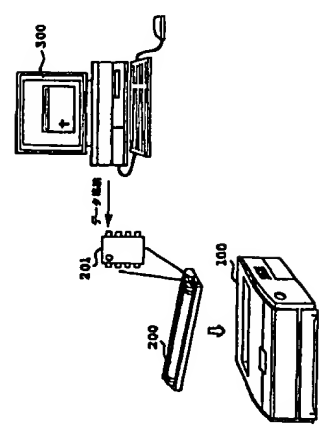
【図7】



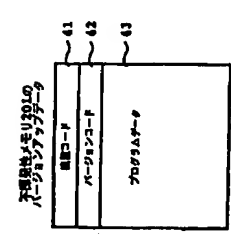
【図3】



【図2】



【図4】



【図6】

